This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Cat.
J. C. Branner

Ueber

das Doleritgebiet der Breitfirst

und ihrer Nachbarschaft.

Inaugural-Dissertation,

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Richard Wedel
aus Lübbenau, Rgbz. Frankfurt a/O.

STANFORD LIBRARY

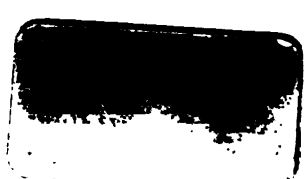
Berlin 1890.
A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade)
Stallschreiberstrasse 45/46.

ST

Digitized by Google

214813

STANFORD LIBRARY



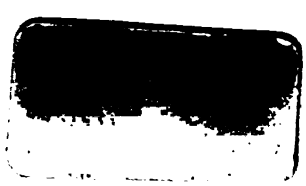
Digitized by Google

LIBRARY
Leland Stanford, Jr.
UNIVERSITY

Digitized by Google

214813

STANFORD LIBRARY



Digitized by Google

LIBRARY
Leland Stanford, Jr.
UNIVERSITY

Digitized by Google

Digitized by Google

Lebenslauf.

Geboren wurde ich zu Lübbenau im Regierungsbezirke Frankfurt a/O. als Sohn des pract. Arztes Dr. Herrmann Wedel. Meinen ersten Unterricht erhielt ich zu Berlin durch Privatstunden, und später im Wilhelms-Gymnasium daselbst. Im Jahre 1872 verlor ich meinen Vater. Nach einer durch Krankheit verursachten mehrjährigen Unterbrechung meines Bildungsganges besuchte ich die Gymnasien zu Baden-Baden und Karlsruhe i. B. Am letzten Orte machte ich im Juli 1883 mein Abiturienten-Examen und besuchte seitdem die Universitäten Strassburg, München und Kiel. Meine Lehrer waren die Herren: DE BARY, BENECKE, BÜCKING, DÖDERLEIN, FITTIG, GOETTE, GROTH, HAAS, KUNDT, LASPEYRES, LINCK, MÖBIUS, OEBBEKE, ROTHPLETZ, O. SCHMIDT, Graf zu SOLMS-LAUBACH, STEINMANN und v. ZITTEL. Ihnen allen, insbesondere aber Herrn Professor BÜCKING spreche ich meinen Dank aus für die mannigfache Anregung, die ich bei ihnen gefunden habe.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber das Doleritgebiet der Breitfirst und ihrer Nachbarschaft.

Von Herrn **Richard Wedel** in Strassburg i./E.

Wo sich die Rhön nach Süden zu abflacht, liegen zwei kleinere Höhenzüge, die nach dem Spessart ziehende Breitfirst und der Landrücken, welcher sich nach dem Vogelsberge erstreckt. Der Frauenberg bei Heubach, westlich vom Dammersfelde, ist der Ausgangspunkt der beiden. Die Breitfirst wird ganz zur Rhön gerechnet, der Landrücken aber nur bis zum Distelrasen bei Elm, wo ihn die Eisenbahnlinie Frankfurt-Fulda überschreitet. Letzterer bildet die Wasserscheide zwischen Weser und Rhein, während die erstere ganz dem Rheinstromgebiete angehört und in diesem das Thal der Kinzig von dem der Sinn trennt. Die Breitfirst ist mit prächtigen Buchenwäldern bedeckt, der Landrücken trägt nur auf seinen Höhen etwas Waldung und ist im übrigen der Thätigkeit des Landmannes erschlossen. Im Süden der Hauptwasserscheide befinden sich verhältnissmässig tief eingeschnittene Thäler, im Norden dagegen senkt sich das Gebirge ganz allmählich gegen das Fuldathal. Von den höchsten Erhebungen, dem Frauenberge, nach einem Steinaltar aus der Heidenzeit, welchen er trägt, auch Taufstein oder Frauenstein

Digitized by Google

genannt, sowie vom benachbarten Sparhöfer Küppel geniesst man eine sehr anmuthige Rundsicht auf die umliegenden Gebirge.

Beide Höhenzüge zeichnen sich besonders in ihrem nördlichen Theile durch die eigenthümlichen, ihre Gipfel zusammensetzenden Eruptivgesteine aus. Es sind Basalte von überaus grobem Korne und so merkwürdiger Beschaffenheit, dass sie schon früh die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gelenkt haben.

Der erste, der dieselben mit den zu jener Zeit allerdings noch sehr unvollkommenen Hilfsmitteln untersuchte und beschrieb, war R. Ludwig, Fabrikinspektor an dem — jetzt eingegangenen — Blaufarbenwerke zu Schwarzenfels. Bereits 1847 erschien von ihm in den Jahresberichten der Wetterauischen Gesellschaft eine Abhandlung: »Ueber die vulkanoidischen Massen der Breitfirst, Wasserscheide zwischen Fulda und Mainstromgebiet bei Sparhof.« Sie behandelt das Gebiet ausführlich. Ludwig's spätere Arbeiten über geologische Verhältnisse der Gegend nördlich von Schwarzenfels beziehen sich immer auf jene, oder enthalten nur Auszüge aus ihr. Er nennt die frischen Gesteine Dolerite und beschreibt unter dem Namen Trachydolerit ein eigenthümliches Zersetzungsproduct derselben, welches er für eine selbstständige Gebirgsart hielt. Auch glaubte er, dass die grösste Menge des in ihm auftretenden Feldspathes Sanidin und ein kleiner Theil Labradorspath sei.

Diese Abhandlung giebt dem Besucher der Gegend schätzenswerthe Winke, da sie sich nicht blos auf die eruptiven Massen beschränkt, sondern auch auf die unterteufenden Sedimentgesteine und die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse Rücksicht nimmt. Doch ist bei ihrer Benutzung Vorsicht geboten, da sich manche nicht unbedeutende Fehler eingeschlichen haben und einzelne Angaben an Genauigkeit zu wünschen übrig lassen.

Eine zweite Mittheilung Ludwig's stammt aus dem Jahre 1852. In seinen »Geognostischen Beobachtungen in der Gegend zwischen Giessen, Fulda, Frankfurt a./M. und Hammelburg« unterscheidet er mehrere Spielarten seiner Trachydolerite, eine grüne, graue und röthliche, je nach der Frische und der durch sie bedingten Färbung des Feldspathes, welcher bei dem Vor-

Digitized by Google

walten dieses Minerals für die Farbe des Gesteines maassgebend ist. Zugleich ist diese Arbeit die einzige, welche den östlich vom Sinnthale gelegenen Stoppelsberg erwähnt, der in mancher Beziehung Aufschluss über die Gesteine liefert.

Nur ganz kurz bespricht er das Gebiet in seinen späteren Arbeiten: »Geognosie und Geogenie der Wetterau« und »Geologische Skizze des Grossherzogthumes Hessen 1867«. Neue Einzelheiten enthalten dieselben jedoch nicht.

Nach LUDWIG hat sich zunächst F. SANDBERGER[1]) mit dieser Gegend beschäftigt. Er beschreibt die Gesteine als Dolerite und tritt für eine scharfe Trennung derselben von den Basalten ein, wobei er als wesentlichen Unterschied das reichliche Auftreten des Titaneisens in den Doleriten betont. In diesen weist er Tridymit-Kryställchen nach, sowie das häufige Vorkommen von Einschlüssen älterer Gesteine[2]). In einer späteren Mittheilung[3]) giebt er Partialanalysen vom Titaneisen und vom Feldspathe; den letzteren deutet er nach dem chemischen Verhalten als Andesin.

Eine eingehende mikroskopische Beschreibung der grobkörnigen Gesteine rührt von BÜCKING[4]) her. Er erkannte, dass der Olivin in denselben nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, weshalb er sie, der von ROSENBUSCH in der ersten Auflage seiner Mikroskopischen Physiographie gegebenen Eintheilung folgend, zu den Augitandesiten stellt.

Dem entgegen suchte KNAPP[5]) nachzuweisen, dass der Olivin reichlicher vorhanden gewesen und grösstentheils in Zersetzungsproducte umgewandelt sei.

---

[1]) Ueber Dolerit und einige Mineralien basaltischer Gesteine. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1870.

[2]) Ebenda 1872.

[3]) »Ueber Dolerit I. Die konstituirenden Gemengtheile«. Sitzungsber. der Königl. bair. Akad. der Wissensch. 1873.

[4]) »Ueber Augitandesite der südlichen Rhön und der Wetterau«. TSCHERMAK's mineral. Mittheil. 1878.

[5]) »Die doleritischen Gesteine des Frauenberges bei Schlüchtern in Hessen. Würzburg 1880.«

Digitized by Google

Seitdem hat sich niemand mehr eingehend mit den Gesteinen beschäftigt, nur Thürach [1]) erwähnt gelegentlich das Vorkommen von Zirkon in dem Doleritschutte des Frauenberges.

I. Allgemeine geologische Beschreibung der Gegend.

Wie die beigefügte Karte zeigt, beginnt in unserem Gebiete die Reihenfolge der Schichten mit dem mittleren Buntsandsteine; derselbe bildet, wie man überall in den tief eingeschnittenen Thälern sehen kann, die Unterlage. Bei Heubach liegt er in einer Höhe von 1400 Dec.-Fuss über dem Meere unmittelbar unter dem Basalte. Im Sinnthale kann man nach Süden zu ein stetiges Sinken desselben beobachten, so dass er in der Gegend zwischen Sterbfritz und Weichersbach bei 1000 Fuss Meereshöhe an den oberen Buntsandstein grenzt. Im Westen der Breitfirst tritt er eben noch an der Kartengrenze in der Tiefe der Thäler in gleicher Höhe auf.

Infolge dessen findet sich der obere Buntsandstein und auch der Muschelkalk, abgesehen von zwei unwesentlichen Vorkommen, nur im Süden auf beiden Seiten der Breitfirst.

Im Gegensatz zu den eben geschilderten Schichten der Trias, welche besonders an den Bergabhängen aufgeschlossen sind, finden wir die tertiären Sedimente hauptsächlich in der flachwelligen Gegend um Gundhelm verbreitet, wo sie im Wiesengrunde überall anstehen und verhältnissmässig mächtig zwischen der Trias und den Basalten entwickelt sind. Im Osten der Breitfirst sind in Folge der Basaltverrollung die Aufschlüsse zu mangelhaft, um das Tertiär nachzuweisen. Es wurde daher von einer Eintragung in die Karte Abstand genommen, obwohl es Ludwig [2]) von hier erwähnt. — Im Durchschnitte liegen diese Schichten bei 1100 Fuss auf den älteren Sedimenten und wurden am höchsten bei 1300 Fuss in der Gegend des Schlinglofs gefunden.

---

[1]) »Ueber das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titan-Mineralien in den Gesteinen«. Würzburg 1884.

[2]) Die vulkanoid. Massen des Breitfirst. S. 39.

Digitized by Google

Ueberlagert wird das Tertiär von den Basalten; diese bilden die Höhen der Bergrücken und nehmen ein starkes Drittel unserer Karte ein.

Basaltische Tuffe treten an mehreren Stellen der Breitfirst und am Stoppelsberge auf.

Eine Ablagerung von basaltischem Lehm liegt in der Mulde von Sparhof auf den Tuffen und Basalten.

Das Alluvium ist auf die ebenen Thalböden beschränkt.

Wie schon aus den Höhenangaben hervorgeht, zeigen die concordant aufeinander liegenden Schichten der Trias ein deutliches Einfallen nach Südwesten.

Die darüber abgesetzten Sedimente des Tertiärs haben eine rein westliche Neigung, so dass der Basalt gegen Gundhelm zu merklich tiefer liegt, als im Osten der Breitfirst.

Das im wesentlichen normal lagernde Schichtensystem wurde nur von unbedeutenden Störungen betroffen. Eine Verwerfung von ungefähr 100 Fuss Sprunghöhe setzt in der Trias von der alten Burg im Westen der Nusshecke unter dem Basalte hindurch und ist besonders an der westlichen Seite des Sinnthales gut zu beobachten. Ohne sie würde wohl der Muschelkalk wenig oder gar nicht an der Zusammensetzung des Gebirges im Gebiete der Karte theilnehmen. Am Stoppelsberge oberhalb Weichersbach und Oberzell ist der untere Muschelkalk abgesunken, so dass seine untersten Schichten mit dem mittleren Buntsandsteine in einer Höhe liegen.

Die merkwürdigste Störung schliesslich trifft man am nördlichen Abhange des Rosengärtchens. Dort befindet sich Nodosenkalk mitten in der oberen Abtheilung des mittleren bunten Sandsteines. Leider sind die Aufschlüsse daselbst sehr schlecht. Die Einzeichnung in der Karte giebt nur insofern ein Bild dieser Verwerfung, als sie ungefähr der Verbreitung der auf dem Anger herumliegenden Kalkstücke entspricht.

Ueber die Entwickelung der einzelnen Formationsglieder sei hier folgendes bemerkt: Der mittlere Buntandstein lässt sich nach seiner petrographischen Beschaffenheit in 2 Zonen theilen.

Digitized by Google

Die untere ist in den tieferen Lagen braunroth, in den oberen lichter gefärbt. Das Material besteht lediglich aus Sandsteinen mit 1 bis 2 Millimeter grossen Quarzkörnern, die zum Theile noch Krystallflächen zeigen und infolge dessen lebhaft in der Sonne glitzern. Das kieselige Bindemittel ist nur spärlich vertreten. Daher ist der Zusammenhang ein lockerer und macht das Gestein wenig geeignet zu Bauzwecken. Dasselbe gliedert sich in dicke Bänke, welche nach oben zu häufig Thongallen enthalten.

Die obere Abtheilung, deren Grenze nach unten meist durch eine Terrasse am Abhange gekennzeichnet wird, ist durch eine viel hellere Färbung und grössere Festigkeit charakterisirt. Die Sandsteine enthalten häufig weisse Kieselgerölle, welche sich stellenweise derartig anreichern, dass eine Art Conglomerat entsteht. Hier und da stellen sich spärlich Muscovit- und Biotitschüppchen ein. Die Bauten der Elm-Gemünder Eisenbahn bestehen meist aus Steinen dieser Zone. In den höchsten Lagen dieser Unterabtheilung wurde bei Heubach und im Leiboldsgraben ein dünnplattiger, feinkörniger, glimmerreicher Sandstein von gelblicher Farbe mit einer Schieferthonzwischenlage beobachtet, welcher wohl als Chirotheriumsandstein anzusprechen sein dürfte.

Der obere Buntsandstein ist als typischer Röth entwickelt. Feinkörnige thonige Sandsteine von rother Farbe wechsellagern mit rothen und blaugrauen Schieferthonen.

Der untere Muschelkalk ist zumeist ein dünnplattiger Wellenkalk mit Schlangenwülsten. Schaumkalkbänke treten nur am Stoppelsberge und an der alten Burg auf.

Der Nodosenkalk, welcher, wie erwähnt, nur am Rosengärtchen vorkommt, ist reich an *Ceratites nodosus* und *Gervillia socialis*. Viele der dort herumliegenden Stücke enthalten in grosser Menge Reste nicht näher bestimmbarer Zweischaler.

Die tertiären Sedimente bestehen aus Sanden und blaugrauen, fetten Thonen, in denen ein Kohlenflötz liegt. Dieses wird so mächtig, dass es in der Nachbarschaft unseres Gebietes am Bahnhofe Elm und nördlich von Hutten Veranlassung zu einem freilich nicht lebensfähigen Bergbau gegeben hat. Bei Oberkalbach nördlich von Heubach, ist dasselbe stellenweise mit Schwefelkies imprägnirt.

Digitized by Google

Die tertiären Eruptivgesteine, deren petrographische Beschaffenheit weiter unten ausführlich besprochen werden soll, gliedern sich folgendermaassen: Zum weitaus grössten Theile sind es Plagioklasbasalte, welche den Gipfel des Frauenberges, des Landrückens und der Breitfirst, sowie das kegelartig vorspringende Nordende des Stoppelberges und den viel tiefer liegenden Gottsbürn bei Gundhelm zusammensetzen. An den beiden letzten Punkten stehen sie mit einem in die Tiefe hinunterführenden Stiele in Verbindung.

Die Nephelinbasalte, welche an Verbreitung den zweiten Platz einnehmen, aber hinter den Plagioklasbasalten weit zurückstehen, finden sich an der südlichen Hälfte des Stoppelsberges, sowie am Rosengärtchen, auf der Wasserscheide zwischen Fulda und Sinn.

Von Limburgit sind nur 2 Gänge bekannt geworden; der eine durchsetzt den Nephelinbasalt des Stoppelsberges, der andere liegt in einem Einschnitte bei Gundhelm im Röth.

Zuerst gelangten die Nephelinbasalte zum Ausbruche. Das beweist der Umstand, dass die Tuffschicht auf der Höhe des Stoppelsberges, welche auf diesem Gesteine aufliegt, nur Reste desselben, aber keine Bruchstücke der später emporgedrungenen Eruptivmassen enthält.

Am zweitältesten ist vermuthlich der dichte Plagioklasbasalt, welcher der Hauptsache nach die Breitfirst und den Landrücken bedeckt. Er ist chemisch und mikroskopisch so gleichförmig ausgebildet, dass man wohl mit Sicherheit annehmen kann, er bilde einen einzigen Strom. Darüber liegen rothe und graue Tuffschichten und über diesen die doleritischen Plagioklasbasalte des Frauenberges, Sparhöfer Küppels und Kiliansberges.

Da nach Süden zu diese so überaus bezeichnenden Tuffschichten sich auskeilen, so lässt sich das Alter der Dolerite vom grossen Nickus, Fichte, Senseberg und der alten Burg nicht mit Sicherheit feststellen. Man kann dieselben für doleritische Ausscheidungen des unterteufenden dichten Plagioklasbasaltes halten, oder für übrig gebliebene Reste des Frauenbergdolerites, welcher

Digitized by Google

A. Doleritische Plagioklasbasalte.

Die doleritischen Gesteine, welchen wir zuerst unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen, sind die weiter oben als jünger bezeichneten des Frauenberges, Sparhöfer Küppels und Kiliansberges. Hieran schliessen sich diejenigen, deren Alter nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte: Grosser Nickus, Fichte, Senseberg und Alte Burg. Von den unzweifelhaft älteren gehört hierher nur das vom Fulder Wäldchen. Endlich wären noch die beiden Kuppen Gottsbürn und Stoppelsberg mit ihren in die Tiefe hinunterführenden Stielen zu erwähnen. Diese Dolerite vorzüglich haben zur Klippenbildung an den Steilabstürzen des Stoppelsberges und Frauenberges Veranlassung gegeben.

In ganz frischem Zustande befindet sich der grobkörnige Dolerit nur am Westabhange des Stoppelsberges oberhalb der Landstrasse. Hier ist die Farbe lichtgrau mit einem Stiche in's Grünliche und Bläuliche. Er zeigt splitterigen Bruch und eine rauhe Oberfläche. An allen anderen Punkten ist er, wenigstens soweit die manchmal nicht unbeträchtlichen Aufschlüsse reichen, schon verändert. Seine Farbe wird dunkler und geht in's Schwarze über. Im bergfeuchten Zustande besitzt er einen Stich ins Grünliche, der beim Austrocknen alsbald ins Bräunliche übergeht.

Die Neigung zu regelmässiger Absonderung ist sehr gross. Meist zerfällt er in parallelepipedische Platten, deren vollkommenste Ebenen annähernd senkrecht zur Oberfläche stehen. Diese Erscheinung ist an jedem grösseren Aufschlusse zu beobachten. Seltener finden sich 3—6 kantige Säulen, und zwar besonders schön am Schlangenritze, einer Kluft am Südwestabhange des Stoppelsberges und an dem Holzwege, der von ihm nach der Landstrasse hinunterführt. An anderen Punkten, zumeist im Süden der Breitfirst (alte Burg) tritt eine kubische Absonderung auf. Die einzelnen Blöcke erreichen 1—2 Meter Durchmesser. Beim Anschlagen zerspringen dieselben merkwürdiger Weise nicht parallel ihren Begrenzungsebenen, sondern in Kugelschalen. Auch die Verwitterung bringt denselben Effect hervor. Am Kiliansberge, Sparhöfer Küppel und westlich von der Karten-

Digitized by Google

grenze am Wege Hutten-Gundhelm kann man rundliche Partien frischen Dolerites bezw. Basaltes beobachten, welche von kugelschalig abgesondertem, mehr oder minder zersetztem Gesteine umgeben sind. Endlich wird der Dolerit von unregelmässigen Spalten durchsetzt. Bei dieser grossen Neigung zur Zerklüftung ist es begreiflich, dass die Massen in der Regel bis in's Innere hinein umgewandelt sind, da der zerstörenden Macht der Gewässer und Atmosphärilien so viele Wege erschlossen sind.

Zusammengesetzt wird der Dolerit der Hauptsache nach aus Plagioklas und Augit. Titaneisen ist ein wesentlicher accessorischer Bestandtheil. Hierzu gesellen sich als unwesentliche höchstens: Olivin, Apatit und eine Glasbasis, als secundäre: serpentinöse Zersetzungsproducte, Zeolithe und Calcit.

Der Plagioklas, dessen wasserhelle bis 3 Centimeter lange Krystalle etwa $^2/_3$ des Gesteines ausmachen, ist meist idiomorph, seltener hypidiomorph. Er bildet, unter dem Mikroskope betrachtet, leistenförmige Durchschnitte, welche Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetze zeigen. Die einzelnen Lamellen haben verschiedene Länge, so dass die Enden ausgefranzt erscheinen.

Zonarer Aufbau wurde nur am Taufsteine und in seiner unmittelbaren Nachbarschaft beobachtet. Entweder sind die Krystalle, welche denselben zeigen, abwechselnd aus optisch gleich beschaffenen Zonen aufgebaut, und zwar beträgt der Unterschied der Auslöschung in ihnen im Maximum 4^0; oder es findet ein regelmässiges schnelles Wachsen der Auslösungsschiefe von Innen nach Aussen statt. Im letzteren Falle werden die Zonen so schmal, dass man dieselben als solche nicht erkennen kann, sondern nur beim Drehen des Schliffes zwischen gekreuzten Nicols eine dunkle Zone den Krystall durchwandern sieht.

Zahlreiche Einschlüsse verschiedener Art kommen überall im Plagioklase vor. Am häufigsten ist ein Erz in schmalen Leisten. Diese Ausbildung sowie der hohe Titangehalt der Analyse (siehe weiter unten) deuten auf Titaneisen. Die Leisten sind fast immer an der Grenze der Zwillingslamellen parallel derselben angelagert. Es ist also anzunehmen, dass die Feldspathsubstanz an die bereits ausgeschiedenen Blättchen ankrystallisirte. Ferner kommt als Ein-

Digitized by Google

schluss ein regellos tropfenförmig in den Krystallen verstreutes Glas vor, sowie ein feiner Staub, der sich bei starker Vergrösserung an einigen Stellen in Magnetitwürfel auflöste.

Der Widerstand des Minerales gegen die zersetzenden Einflüsse von Atmosphärilien und Gewässern ist ein sehr grosser, grösser, als bei allen das Gestein zusammensetzenden Silicaten. In den verwitterten Gesteinen, welche Ludwig als Trachydolerit beschrieben hat, ist es noch durchaus klar, obgleich, wie die Analyse zeigt, bereits eine Veränderung stattgefunden hat [1]).

Mit Hülfe der Thoulet'schen Lösung gelang es, den Feldspath aus dem frischen Dolerite (Fundort etwa 30 Schritt südlich vom Taufstein) sowie aus dem Trachydolerite (Material vom Wege Sparhof-Heubach südlich vom Taufstein) von den übrigen Bestandtheilen zu trennen. Das Ausfallen fast der gesammten Menge bei einer geringen Aenderung des specifischen Gewichtes deutet auf ein sehr reines Material. — Das Ergebniss der Analyse ist folgendes:

Feldspath.

Spec. Gewicht	Frischer Dolerit 2,71 Procente	Aequiv.	Trachydolerit 2,71 [2]) Procente
SiO_2	56,74	0,9469	59,19
TiO_2	0,27	0,0034	0,37
Al_2O_3	27,11	0,2659	25,77
Fe_2O_3	0,44	0,0028	0,34
FeO	0,21	0,0029	
MgO	0,66	0,0165	0,27
CaO	9,29	0,1659	7,27
Na_2O	5,23	0,0844	5,88
K_2O	0,79	0,0084	0,80
	100,74	1,4971	99,89

[1]) Das gröbere Korn scheint eine leichtere Zersetzbarkeit zu bewirken, denn die allergrobkörnigsten Abarten, in denen die Feldspathe bis zu 3 Centimeter lang werden, finden sich ausschliesslich in dem von Ludwig als Trachydolerit bezeichneten Stadium der Zersetzung.

[2]) Das spec. Gewicht des Feldspaths unterscheidet sich von dem des frischen Gesteins nur in der dritten Decimale.

Digitized by Google

SANDBERGER [1]) giebt von dem Feldspath des Trachydolerites gleichfalls eine Analyse, nämlich folgende:

Spec. Gewicht 2,698

	SiO_2 . . .	58,77
	TiO_2 . . .	0,28
$Fe_2O_3 +$	FeO . . .	0,31
	Al_2O_3 . . .	25,30
	MgO . . .	0,18
	CaO . . .	6,90
	Na_2O . . .	6,67
	K_2O . . .	0,60
		99,01

Zwischen der SANDBERGER'schen Analyse und der meinigen bestehen keine nennenswerthen Unterschiede; wohl aber sieht man bei dem Vergleiche derselben mit der des frischen Feldspathes, dass doch schon eine merkliche Veränderung stattgefunden hat. Und zwar ist eine dem Albit näher stehende Verbindung gebildet worden. Denn um eine blosse Auslaugung kann es sich nicht handeln, weil der Plagioklas in dem Trachydolerite alsdann nicht so frisch aussehen könnte. Diese Verwandlung enthält nichts Unwahrscheinliches, da sich der Albit gern auf wässerigem Wege zu bilden pflegt.

Zur Berechnung einer Formel müssen wir das frische Material zu Grunde legen. Zieht man, wie es in umstehender Tabelle geschehen ist, Kali zu Natron, Magnesia und Eisen — soweit letzteres nicht zum mechanisch beigemengten Titaneisen zu rechnen ist — zum Kalke, so ergiebt sich das Verhältnis Al_1An_1; das Mineral steht also nach der von TSCHERMAK herrührenden Bezeichnungsweise auf der Grenze von Andesin und Labradorit.

Der Augit tritt makroskopisch in dunkeln, nur kantendurchscheinenden Körnern auf. Unter dem Mikroskope wird er mit bräunlichen, oft in's grünliche hinüberspielenden Farbentönen

[1]) Ueber Dolerit I. Die constituirenden Gemengtheile. Jahresber. d. königl. bayr. Akad. d. Wissensch. 1873.

Digitized by Google

	SiO_2		TiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3	
	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.
Gefunden	56,74	0,9469	0,27	0,0034	27,11	0,2659	0,44	0,0028
$MgTiO_3$ / $10FeTiO_3$	—	—	0,27	0,0034	—	—	0,07	0,0004
Al / $Na_2Al_2Si_6O_{16}$ . . .	33,41	0,5568	—	—	9,47	0,0928	—	—
An / $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$ . . .	22,14	0,3690	—	—	18,82	0,1845	0,37	0,0024
Summe	55,55	0,9258	0,27	0,0034	28,29	0,2773	0,44	0,0028
Differenz	1,19	0,0211	—	—	—1,18	—0,0114	—	—

durchsichtig. Wohlumgrenzte Krystalle sind selten, und scheinen auf die ganz grobkörnigen Spielarten des Frauenberges, besonders auf die nur im trachydoleritischen Stadium der Zersetzung vorkommenden, beschränkt zu sein. Die nicht von eigenen Flächen begrenzten Körner machen die Hauptmenge des Minerales aus und erfüllen die Zwischenräume zwischen den Feldspathleisten. Die Spaltbarkeit ist ziemlich deutlich, wenn auch weitaus nicht so vollkommen, wie bei den dichten Basalten. Zonarer Aufbau lässt sich nur selten erkennen und zwar weist der Kern lichtere, der Rand dunklere Farbentöne auf. Doch ist der Unterschied ein sehr geringer.

Eine sehr häufige Erscheinung sind die Zwillinge nach $\infty P \infty$. Die einfachen sind selten so ausgebildet, dass beide Individuen die gleiche Grösse haben; vielmehr durchsetzt das eine das andere als dünne Leiste. Die mehrfachen Zwillinge zerfallen in einige dickere und viele dünne Lamellen.

Die Auslöschungsschiefe in Schnitten parallel der Symmetrieebene steigt bis zu 45°. Ein Zunehmen oder Abnehmen derselben in den verschiedenen Zonen eines Krystalles ist nicht vorhanden. Desgleichen lässt sich kein Pleochroismus beobachten, auch nicht durch Glühen an der Luft hervorrufen. Als Einschlüsse wurden

Digitized by Google

FeO		MgO		CaO		Na_2O		K_2O		Summe	
Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.
0,21	0,0029	0,66	0,0165	9,29	0,1659	5,23	0,0844	0,79	0,0084	100,74	1,4971
0,26	0,0036	0,01	0,0003	—	—	—	—	—	—	0,61	0,0077
—	—	—	—	—	—	5,23	0,0844	0,79	0,0084	48,90	0,7424
—	—	0,65	0,0162	9,29	0,1659	—	—	—	—	51,27	0,7380
0,26	0,0036	0,66	0,0165	9,29	0,1659	5,23	0,0844	0,79	0,0084	100,78	1,4881
—0,05	—0,0007	—	—	—	—	—	—	—	—	—0,04	0,0090

Glas in rundlichen und länglichen Tropfen und seltener Titaneisen beobachtet.

Um die chemische Zusammensetzung zu ermitteln, wurde der Augit (aus dem gleichen Gesteine, wie der Feldspath) mit Hilfe der ROHRBACH'schen Lösung vom Titaneisen getrennt. Sein spec. Gewicht betrug im frischen Gesteine 3,465, im Trachydolerite 3,205. Das Ergebniss der Analyse war folgendes:

Augit.

	Frischer Dolerit		Trachydolerit
	Procente	Aequivalent	Procente
SiO_2 . . .	50,04	0,8340	49,68
TiO_2 . . .	2,35	0,0293	0,11
Al_2O_3 . .	5,66	0,0554	4,89
Fe_2O_3 . .	5,84	0,0366	5,32
FeO . . .	7,20	0,1000	7,28
MnO . . .	1,44	0,0204	1,12
MgO . . .	14,52	0,3630	12,09
CaO . . .	13,47	0,2405	18,85
K_2O . . .	0,25	0,0026	0,29
Na_2O . . .	0,39	0,0063	0,44
	101,16	1,6881	100,07

Digitized by Google

Man ersieht hieraus, dass der Augit sehr thonerdereich ist und durch die Zersetzung nur wenig angegriffen wird.

In untenstehender Tabelle wurden zur Ermittelung einer Formel die von Doelter [1]) angenommenen Verbindungen benutzt.

	SiO_2		TiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3		FeO	
	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.
Gefunden	50,04	0,8340	2,35	0,0293	5,66	0,0554	5,84	0,0366	7,20	0,1000
$MgTiO_3 + 10(FeTiO_3)$	—	—	2,35	0,0293	—	—	0,56	0,0035	2,22	0,0309
$(NaK)_2Fe_2Si_4O_{12}$ . .	2,14	0,0356	—	—	—	—	1,42	0,0089	—	—
$CaFe_2Si_4O_{12}$	5,81	0,0968	—	—	—	—	3,86	0,0242	—	—
$MgAl_2SiO_6$	3,31	0,0554	—	—	5,66	0,0554	—	—	—	—
$CaMnSi_2O_6$	2,45	0,0408	—	—	—	—	—	—	—	—
$CaFeSi_2O_6$	8,30	0,1382	—	—	—	—	—	—	4,98	0,0691
$MgCaSi_2O_6$	15,22	0,2536	—	—	—	—	—	—	—	—
$Mg_2Si_2O_6$	10,70	0,1783	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	47,93	0,7987	2,35	0,0293	5,66	0,0554	5,84	0,0366	7,20	0,1000
Differenz	2,11	0,0353	—	—	—	—	—	—	—	—

Fassen wir die drei ersten $(NaK)_2Fe_2Si_4O_{12}$, $CaFe_2Si_4O_{12}$ und $MgAl_2SiO_6$ zusammen, ferner $CaMnSi_2O_6$ und $CaFe_2SiO_6$, so erhalten wir das Verhältniss: $(I + II + III) : (IV + V) : VI : VII = 7 : 7 : 10 : 7$. Bemerkt sei hierbei, dass die Menge des anhaftenden Titaneisens schwerlich 5,25 pCt. beträgt, dass also wohl ein Theil des Titan das Silicium vertritt. Doch wurde hier von einer annähernden Berechnung Abstand genommen, da eine genaue Schätzung des beigemengten Erzes unter dem Mikroskope nicht möglich ist.

---

[1]) C. Doelter, Ueber die Constitution der Pyroxengruppe. Tschermak, min. u. petr. Mittheil. 1879.

Digitized by Google

Das Titaneisen, welches an Menge die dritte Stelle beansprucht, tritt im Schliffe in undurchsichtigen Leisten auf. Seine Farbe im auffallenden Lichte ist schwarz bis stahlblau. Oft durchsetzt es die anderen Minerale. Dass es als Einschluss im Feld-

Mn O		Mg O		Ca O		Na_2O		K_2O		Summe	
Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.
1,44	0,0204	14,52	0,3630	13,47	0,2405	0,39	0,0063	0,25	0,0026	101,16	1,6881
—	—	0,10	0,0025	—	—	—	—	—	—	5,23	0,0662
—	—	—	—	—	—	0,39	0,0063	0,25	0,0026	4,02	0,0534
—	—	—	—	1,36	0,0242	—	—	—	—	11,03	0,1452
—	—	2,22	0,0554	—	—	—	—	—	—	11,19	0,1662
1,44	0,0204	—	—	1,14	0,0204	—	—	—	—	5,03	0,0816
—	—	—	—	3,87	0,0691	—	—	—	—	17,15	0,2764
—	—	5,07	0,1268	7,10	0,1268	—	—	—	—	27,39	0,5072
—	—	7,13	0,1783	—	—	—	—	—	—	17,83	0,3566
—	—	14,52	0,3630	13,47	0,2405	0,39	0,0063	0,25	0,0026	99,05	1,6528
1,44	0,0204	—	—	—	—	—	—	—	—	2,11	0,0353

spath und Augit nicht selten ist, wurde erwähnt. An einigen Schliffen konnte man auch beobachten, dass das Erz einen Kern der genannten Minerale umschloss. Doch wird man wohl schwerlich annehmen können, dass es sich hier um echte Einschlüsse handele. Vielmehr dürfte jene Erscheinung blos auf eine Krümmung der Titaneisenlamelle zurückzuführen sein.

Die Widerstandsfähigkeit des Erzes gegen die Verwitterung ist eine sehr grosse. Es erscheint noch immer glänzend und ohne Zersetzungsproducte am Rande, wenn die anderen Minerale bereits ganz getrübt sind. Nur wird das im Trachydolerite befindliche vom Magneten lebhaft angezogen, während sich das aus dem frischen Gesteine so passiv wie der Augit verhält. Es entspricht

Digitized by Google

dies den alten Beobachtungen, nach welchen der Magnetit durch Zersetzung stärker magnetisch wird. [1])

Die Analyse des Minerales von den gleichen Fundorten wie Augit und Plagioklas ergab Folgendes:

Titaneisen.

	Frischer Dolerit		Trachydolerit
Spec. Gewicht	4,683		4,697
	Procente	Aequivalente	Procente
TiO_2 . . .	45,03	0,5629	47,08
Fe_2O_3 . .	11,18	0,0700	13,06
FeO . . .	42,59	0,5928	39,97
MgO . . .	1,89	0,0473	0,84
	100,69	1,2730	100,95

Die von Sandberger [2]) angegebene Analyse lautet:

Titansäure	46,21
Eisenoxydul	40,50
Manganoxydul	Spur
Magnesia	1,54
Eisenoxyd	12,32
Chromoxyd	Spur
	100,57

Wie man sieht, ist eine wesentliche Verschiedenheit nicht vorhanden.

In umstehender Tabelle wurde versucht, die Analyse zu deuten. Wenn man das Magneteisen als mechanische Beimengung auffasst, so erhält man folgende Formel:

$$\left\{ \begin{matrix} MgTiO_3 \\ 10FeTiO_3 \end{matrix} \right\}$$

[1]) Vergl. Breithaupt, Mineralogie. 1847, S. 783.

[2]) Ueber Dolerit. Die constituirenden Gemengtheile. Jahresber. d. kgl. bayer. Akad. d. Wiss. 1873.

Digitized by Google

	TiO_2		Fe_2O_3		FeO		MgO		Summe	
	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.	Proc.	Aeq.
Gefunden . . .	45,03	0,5629	11,18	0,0700	42,59	0,5928	1,89	0,0473	100,69	1,2730
$MgTiO_3$ . . .	3,78	0,0473	—	—	—	—	1,89	0,0473	5,67	0,0946
$FeTiO_3$ . . .	41,25	0,5156	—	—	37,12	0,5156	—	—	78,37	1,0312
Fe_3O_4	—	—	11,18	0,0700	5,04	0,0700	—	—	16,22	0,1400
Summe . . .	45,03	0,5629	11,18	0,0700	42,16	0,5856	1,89	0,0473	100,26	1,2658
Differenz . . .	—	—	—	—	0,43	0,0072	—	—	0,43	0,0072

Der Olivin hat in den Doleriten eine sehr ungleichmässige Verbreitung. An einzelnen Stellen, so z. B. auf dem Gipfel des Fulder Wäldchens wird er zu einem entschieden wesentlichen Gemengtheile und macht beinahe dem Augite den Rang streitig. An anderen ist er durchaus nicht wahrzunehmen. Auf der Höhe des Frauenberges z. B. ist er so selten, dass er nur in 5 Schliffen unter 18 beobachtet wurde. Eine Trennung der Gesteine in olivinführende und olivinfreie ist nicht durchführbar, da beide Abarten an Stellen vorkommen, welche entschieden zum nämlichen Gange oder Strome gehören, so z. B. am eben genannten Fundorte und am Westabhange des Stoppelsberges (Holzweg von der Landstrasse nach dem Schlangenritze).

Im frischen Zustande ist der Olivin wasserhell, unterliegt jedoch überaus leicht der Zersetzung. Wie uns die wenigen ganz frischen Gesteine vom Stoppelsberge lehren, tritt er in Körnern, nicht in wohlumgrenzten Krystallen auf. Er ist von unregelmässigen Rissen durchsetzt, auch wurde in einem Schliffe des Gesteines der Klippe, welche am Nordostabhange der Goldkoppe über der Wiese aufragt, eine deutliche Spaltbarkeit beobachtet.

Die Zersetzung liefert gewöhnlich Serpentin, dessen grüne faserige Aggregate sich beim Behandeln mit Salzsäure leicht entfernen lassen. Oft überwiegen dieselben dergestalt, dass nur noch

Digitized by Google

ein winziger Kern des unzersetzten Minerales in der Mitte vorhanden ist. Eine andere Zersetzung finden wir an den Doleriten des Kiliansberges und Sparhöfer Küppels. Dort ist der Olivin gleichmässig blutroth gefärbt und von Brauneisen umgeben.

Der Apatit tritt in den bekannten dünnen quergegliederten Nadeln zwischen den einzelnen Gesteinscomponenten auf. Auch wo dieselben nicht zu beobachten waren, liess sich die Phosphorsäure mikrochemisch überall nachweisen. Die nämliche Prüfung macht es wahrscheinlich, dass er im Augit und Feldspath als Einschluss vorkommt.

Von den nicht eben reichlich auftretenden Zeolithen ist nur der Natrolith zu erwähnen, welcher in radialfaserigen Massen die spärlichen Hohlräume erfüllt. (Senseberg. — Steinbruch am Nordabhange der alten Burg.)

Die Grundmasse ist rein glasig entwickelt und zwar ist entweder nur ein wasserhelles Häutchen zwischen den einzelnen Krystallen vorhanden, oder sie bildet, wie bei den meisten hierher gehörigen Gesteinen, an einzelnen Stellen streifenartige und rundliche Anhäufungen von der Ausdehnung der Augitkrystalle. In diesem Falle ist das braune Glas von winzig kleinen staubähnlichen Magnetitkryställchen erfüllt. Sehr leicht wird diese Grundmasse in ähnliche serpentinöse Zersetzungsproducte umgewandelt, wie wir solche beim Olivin kennen gelernt haben, nur dass sie sich hier durch das ganze Gestein verbreiten, und nicht, wie beim Olivin auf bestimmte, noch die Umrisse der frischen Körner zeigende Partien beschränken. Es ist daher misslich, von dem Vorkommen derselben auf das frühere Vorhandensein von Olivin zu schliessen, wie es Knapp gethan hat. Diese Umwandlungsproducte werden von Salzsäure leicht zersetzt und liefern eine Kieselgallerte, während merkwürdigerweise das frische braune Glas von dem Reagens nur unmerklich angegriffen wird. — Im frischen Zustande kann man die Basis nur an wenigen Punkten beobachten, am besten am grossen Nickus und am Ostabhange des Frauenberges (Weg nach Heubach); am Stoppelsberge ist sie

Digitized by Google

stellenweise schon sehr umgewandelt, während sich an den übrigen Punkten meist nur noch Zersetzungsproducte finden.

Hier dürften einige Worte über die Ausscheidungsfolge der einzelnen eben besprochenen Minerale und die durch sie bedingte Structurform am Platze sein.

Zuerst gebildet wurden entschieden Titaneisen und Apatit. Das beweist ihr Vorkommen als Einschluss in Feldspath und Augit. Mit ihnen ziemlich zugleich muss der Olivin entstanden sein, da er nur ganz spärlich im Verhältniss zu den anderen Mineralien Fremdkörper enthält. Durch Auskrystallisation dieser Minerale war das Magna bedeutend saurer geworden, so dass sich nun ein Feldspath von der Zusammensetzung des Andesins bilden konnte. Die Hauptmenge des Pyroxens endlich muss erst nach Abschluss der Feldspathperiode entstanden sein, da er in regellosen Körnern die übriggelassenen Zwischenräume erfüllt. Nur bei der langsamen Erstarrung der ganz grobkörnigen Abarten begann die Ausscheidung des Augits schon, ehe die des Feldspaths abgeschlossen war; denn wo ersterer in wohlumgrenzten Krystallen auftritt (Trachydolerite), ist bald dieses, bald jenes Mineral gegen das andere idiomorph.

Die Structur des Gesteines ist also eine hypokrystallin-porphyrische, in Bezug auf die gegenseitige Gruppirung des Plagioklas' und Augits eine Intersertalstructur im Sinne Rosenbusch's. Wo in diesem eben beschriebenen Dolerite eine braune Glasbasis reichlicher als gewöhnlich auftritt, hat er oft grosse Aehnlichkeit mit gewissen Augitandesiten. Das ist besonders am grossen Nickus der Fall. Schliffe von diesem Fundorte zeigen nur unbedeutende Abweichungen gegenüber Gesteinen aus der Auvergne und Ungarn (Horny Turcok), welche als Augitandesite bezeichnet worden sind.

Das specifische Gewicht des frischen Gesteines vom Taufsteine beträgt 2,89. Die Bauschanalyse, zu welcher Material vom Gipfel des Frauenberges, etwa 30 Schritte südlich vom Taufsteine genommen wurde, ergab folgendes:

Digitized by Google

SiO_2	52,21 pCt.
TiO_2	1,36 »
Al_2O_3	14,62 »
Fe_2O_3	10,77 »
FeO	3,20 »
MgO	5,02 »
CaO	8,72 »
K_2O	0,55 »
Na_2O	1,77 »
P_2O_5	0,52 »
H_2O	0,09 »
CO_2	0,19 »
Summe	99,02 pCt.

Die Zersetzung liefert recht mannigfaltige Ergebnisse; im Allgemeinen wird das Gestein lichter — man beobachtet graue, grünliche, sogar ziegelrothe Farbentöne — und der Zusammenhang der einzelnen Gemengtheile wird gelockert; das ganze bekommt ein trachytisches Aussehen und wir erhalten Gesteine, welche, wie oben erwähnt worden, von Ludwig für selbstständige Gebirgsglieder gehalten und mit dem Namen Trachydolerit belegt wurden. Seine Ansicht, es läge ein frisches Gestein vor, ist auch insofern ganz gerechtfertigt, als diese zersetzten, trachytisch aussehenden Blöcke in der That einzelne ganz frisch erscheinende Gemengtheile enthalten, so z. B. Feldspath und Titaneisen, letzteres in stark hervortretenden bläulich-schwarzen Tafeln, auf denen sich manchmal eine Streifung nach den Combinationskanten der Basis mit $+R$ erkennen lässt. Unter dem Mikroskope fällt zuerst als wesentlichste Veränderung die schon erwähnte fast völlige Hinwegführung der serpentinösen Zersetzungsproducte auf. In den Hohlräumen zwischen den einzelnen Gemengtheilen befinden sich dünnnadelförmige, meist wasserhelle seltener weingelbe bis bräunliche Krystalle. Ihre Zusammensetzung konnte wegen Mangels an genügendem Materiale nicht ermittelt werden; die Kieselfluorpräparate, welche nur Krystalle des Natriumsalzes enthielten, das Gelatiniren beim Behandeln mit HCl, sowie die gerade Auslöschung in der

Digitized by Google

Prismenzone deuten auf Natrolith. — Ebendaselbst wurden von SANDBERGER Tridymitkryställchen beobachtet [1]).

Das specifische Gewicht des Trachydolerites ist etwas niedriger als das des frischen Gesteines vom Gipfel des Frauenberges, es betrug 2,78. Die Bauschanalyse — Material vom nämlichen Fundorte wie der frische Dolerit — ergab folgendes:

SiO_2	55,39 pCt.
TiO_2	2,19 »
Al_2O_3	16,81 »
Fe_2O_3	9,87 »
FeO	2,60 »
MgO	3,22 »
CaO	6,03 »
K_2O	0,62 »
Na_2O	0,83 »
P_2O_5	0,69 »
H_2O	1,07 »
CO_2	0,93 »
	100,25 pCt.

Das Gestein ist also durch Wegführung von Alkalien und alkalischen Erden saurer geworden. Insbesondere ist es der Gehalt von Na und Ca, welcher in auffallender Weise abgenommen hat, während andererseits eine beträchtliche Vermehrung des Wassergehaltes und der Kohlensäure zu constatiren ist.

Vergleichshalber sei hier die von KNAPP [2]) ausgeführte Analyse des Dolerites vom Gipfel des Frauenberges beigefügt:

SiO_2	52,82 pCt.
TiO_2	2,08 »
Al_2O_3	12,51 »
Fe_2O_3	9,07 »
Latus	76,48 pCt.

[1]) Ueber Dolerit und einige Mineralien basaltischer Gesteine. Neues Jahrbuch 1870.

[2]) Die doleritischen Gesteine des Frauenberges bei Schlüchtern in Hessen S. 15.

Digitized by Google

Transport	76,48	pCt.
FeO	3,98	»
CaO	8,08	»
MgO	4,74	»
Na_2O	2,58	»
K_2O	2,44	»
P_2O_5	0,49	»
H_2O	0,75	»
CO_2	0,21	»
	99,75	pCt.

»Ausserdem fanden sich As, Mn, Co, Ni und in Spuren Sn, Cu, Zn, Ba, Cl.«

Offenbar hat das von Knapp untersuchte Gestein eine etwas andere Zusammensetzung, wie aus dem Reichthume an Alkalien und alkalischen Erden hervorgeht.

Merkwürdig ist der Trachydolerit von der Südhälfte des Sparhöfer Küppels. Er ist nämlich ziegelroth durch den in Zersetzung begriffenen und dadurch rothgefärbten Olivin. Dort wo die grösseren Blasenräume fehlen, und die Masse gleichförmig fein porös ist, glaubt man bei flüchtiger Betrachtung einen Sandstein von lockerem Gefüge vor sich zu haben. Die gleiche Färbung findet sich auch örtlich beschränkt zwischen Kiliansberg und Veitssteinbach, sowie nördlich von dem Schlinglofs wieder.

Schreitet die Zersetzung noch weiter fort, so wird auch der bisher noch ganz frisch erscheinende, aber, wie wir gesehen haben, bereits etwas veränderte Feldspath von ihr ergriffen und geht in Kaolin über. Brauneisen scheidet sich ab, welches zum grössten Theile aus zersetztem Augit herrührt; denn das Titaneisen erscheint, wenn die ganze Gesteinsmasse zerfällt, noch ganz frisch und glänzend. Das Endproduct der Zersetzung ist Lehm.

Angeschmolzene Einschlüsse von Sandstein, Granit und Gneiss sind an gewissen Punkten nichts Seltenes. Besonders reichlich finden sie sich im rothen Trachydolerite des Sparhöfer Küppels, spärlicher am Nordostabhange der Goldkoppe am Frauenberge. In dem basaltischen Lehme zwischen ersterem und letzterem Fund-

Digitized by Google

orte kommen noch vollständig unveränderte, bis kopfgrosse Stücke von Gneiss und Granit vor.

Während das Gestein in seiner Hauptmasse sich so verhält, wie im Vorstehenden ausführlich dargelegt wurde, nimmt nach den Rändern zu die Korngrösse ab. Es wird dichter; dabei werden aber nicht alle Gemengtheile gleichmässig kleiner, sondern wie die Aufschlüsse an dem schon von KNAPP [1]) beschriebenen Profile des Frauenberges gegen Heubach lehren, erreicht der Feldspath näher nach der unteren Grenze bis kurz vor der ersten scharfen Krümmung des Weges noch immer die Dimensionen, wie in der Hauptmenge des Dolerites, während Augit und Titaneisen an Grösse beträchtlich zurückbleiben. In dieser so beschaffenen Masse liegen noch reichlich grobkörnige Ausscheidungen, welche hinter dem normalen Gesteine an Grösse aller Componenten nicht zurückbleiben. Sie setzen gegen die übrigen Partien scharf ab.

Weiter nach der Grenze zu, an der oben erwähnten Wegkrümmung selbst, sind diese Ausscheidungen verschwunden und mit ihnen die ringsum ausgebildeten Augite.

Etwa 20 — 30 Schritte weiter abwärts ist auch der Feldspath kleiner geblieben. Zugleich vermehren sich die in dem Hauptgesteine sehr spärlichen Blasenräume. Ihre Grösse steigt nicht über 3 Millimeter. Ausgekleidet sind sie mit einer dünnen Haut von Brauneisen; selten sind in ihnen winzig kleine Kryställchen von Feldspath und Calcit zu beobachten.

Zuweilen findet man diese Blasen erfüllt von einer grünlichen oder bräunlichen Masse, welche an der Luft schnell dunkelt. Sie besteht aus Kieselsäure, Eisen, Magnesia und Thonerde. KNAPP [2]) glaubte in diesen Anhäufungen völlig umgewandelte Olivinkrystalle zu erkennen. Ja, er behauptet sogar in den Hohlräumen den Abdruck der Krystallform gesehen zu haben. Ich kann diese Ansicht aus verschiedenen Gründen nicht theilen. Erstens gelang es mir nie, die Umrisse des Olivines zu erkennen; vielmehr fand ich beim

---

[1]) KNAPP, Die doleritischen Gesteine des Frauenberges S. 25.
[2]) Ebenda S. 20 ff.

Digitized by Google

Herauslösen der fraglichen Substanz stets eine vollkommen runde Höhlung, zweitens beobachtete ich hier und da in der Mitte dieser Masse einen Hohlraum, wie er beim Zusammentrocknen eines Breies zu entstehen pflegt; und drittens scheint es mir undenkbar, dass ein Mineral durch und durch verändert sein soll, wenn es sich in der nächsten Nachbarschaft noch ganz frisch findet. Wir müssten annehmen, dass hier zwei Olivine von ganz verschiedener Zusammensetzung neben einander aufträten, welche sich gegen die Angriffe der zersetzenden Agentien ganz ungleich verhielten. Und zu dieser Annahme liegt kein Grund vor. Vielmehr dürften diese Umwandlungsproducte aus dem zersetzten Gesteine, besonders aus der Grundmasse, gelöst und hier niedergeschlagen sein. Es ist möglich, dass hier und da auch der Olivin Stoffe hierzu geliefert hat, aber keineswegs sind es Verwitterungsproducte in situ, sondern Secretionen.

Die Basis fehlt an den Randzonen fast nie und ist in der weiter oben beschriebenen Weise durch das Gestein vertheilt. Das feinere Korn, welches dem Eindringen der Atmosphärilien und Gewässer und dadurch der Zersetzung offenbar grösseren Widerstand entgegensetzt, als das gröbere in der Hauptmasse des Dolerites, ist wohl die Ursache, dass wir diese Grundmasse hier öfter in frischem Zustande finden.

Hart am Rande endlich wird der hier bereits feinkörnige bis dichte Basalt überaus blasig und ist infolge dessen der Verwitterung derart ausgesetzt, dass es nicht gelang, an den wenigen vorhandenen Aufschlüssen frisches Material zu erhalten. Die Blasen selbst sind rund oder lang gestreckt. Die letzteren, welche eine Länge von über 5 Centimeter erreichen, sind nicht in einer bestimmten Richtung angeordnet. Einzelne enthalten kleine Perlen von Hyalit, sowie einen dünnen Ueberzug dieses Minerals, andere sind ganz von Bol erfüllt. Unter dem Mikroskope erkennt man, dass der Augit an Grösse sehr abnimmt. Manchmal scheint er ganz zu fehlen. Feldspath und Titaneisen sind noch immer in wohl ausgebildeten Krystallen vorhanden.

Exomorphe Contactwirkungen waren wegen mangelnder Aufschlüsse nicht zu erkennen.

Digitized by Google

Von diesem eben geschilderten Dolerite, welcher als Typus der jüngeren Plagioklasbasalte gelten kann, weicht ein am Abhange des Frauenberges gegen Heubach in der Mitte zwischen den zwei scharfen Krümmungen des Weges anstehender nicht unerheblich ab und mag daher gesondert beschrieben werden. Er ist dunkelgrau bis schwarz und ziemlich feinkörnig. Die Feldspathe erreichen höchstens eine Länge von 2 Millimeter. Auffallend sind in ihm beim ersten Blicke reichlich braune Flitterchen, die in ihrem Glanze grosse Aehnlichkeit mit Biotit haben. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass es Anreicherungen von Hyalit sind, welche durch Eisenlösungen ihre dunkele Farbe erhalten haben. Von dem anderen Dolerite unterscheidet sich dieser vornehmlich durch seine ausgeprägt porphyrische Structur.

Olivin, Feldspath und Augit bilden die Einsprenglinge. Die beiden letzteren finden sich auch in der Grundmasse neben titanhaltigem Magneteisen und einer Glasbasis.

Der Olivin ist theils in Körnern, theils in wohlumgrenzten Krystallen ausgebildet. Meist ist er nicht mehr ganz frisch, sondern am Rande und auf den Rissen haben sich bereits Serpentinfasern ausgeschieden.

Die Einsprenglinge des Plagioklas' unterscheiden sich von dem des Hauptgesteines dadurch, dass sie an beiden Enden stiefelknechtartig ausgefasert erscheinen. In der Grundmasse weist das Mineral nur spärlich Zwillinge auf.

Der Augit, welcher, porphyrisch ausgeschieden, fast nur in den ganz grobkörnigen Partien des Gesteines auftritt, hat eine Auslöschungsschiefe von ungefähr 43° und zeichnet sich durch einen deutlichen Pleochroismus aus. Die Farben wechseln zwischen licht grünlichgelb (c) und weingelb (a und b). Die Absorption ist $c > a$ und b. In der Richtung der beiden letzteren Axen ist kein messbarer Unterschied wahrzunehmen. In der Grundmasse tritt das Mineral nur in unregelmässigen Körnern auf, welche die Zwischenräume erfüllen.

Ferner kommt Magnetit vor, Titaneisen scheint seltener zu sein.

Diese Erze pflegen sich in der Nähe der Glasbasis anzu-

Digitized by Google

reichern, auch wohl dieselbe zu durchsetzen; letztere ist verhältnissmässig reichlich vorhanden.

Basische Ausscheidungen von 5—10 Millimeter Grösse sind nichts Seltenes. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Magnetitkryställchen, zu denen sich dünne, oft fiederförmig angeordnete Plagioklase gesellen. Augit scheint gänzlich zu fehlen. Diese basischen Ausscheidungen gehen nicht unvermittelt in das gewöhnliche Gestein über, sondern sind von einer 1—2 Millimeter breiten Zone umgeben, welche sich vor den letzteren durch die geringere Grösse der Krystalle auszeichnet. Die Grenzen dieser Zone nach innen und aussen sind recht scharf.

Ferner wird das Gestein stellenweise von linsenartigen und langgestreckten Partien durchzogen, welche makroskopisch durch lichtere Färbung und matteres glanzloses Aussehen scharf gekennzeichnet sind. Im Dünnschliffe werden sie überaus schwer durchsichtig. Stromartig durchsetzen sie die normal ausgebildete Masse und haben oft kleine Inselchen derselben in ihrer Mitte. Sie bestehen aus einem wasserklaren isotropen Glase, in welchem rundliche und eckige, stark lichtbrechende Körner liegen. Diese zeigen nur ganz selten Doppelbrechung. Eine Bestimmung ist bei der Kleinheit nicht möglich. Magnetitwürfel sind nicht häufig, noch spärlicher ganz kleine Feldspathe.

Die grobkörnigsten Abarten dieses Dolerites bezw. Basaltes — denn das Korn wird stellenweise sehr fein — treten nur im trachydoleritischen Stadium der Zersetzung, wie die des Hauptgesteines auf, wo der Weg von Heubach nach Sparhof die Waldesgrenze erreicht. Das schöne lichtgraue dunkelgefleckte Gestein ist höchstwahrscheinlich der »porphyrische Trachydolerit« Ludwig's[1]). Die ganze Art des Vorkommens, sowie die Structur und die Ausscheidungen deuten auf eine schnelle unregelmässige Erstarrung hin. Wir haben es vermuthlich mit einem schmalen Gange zu thun, welcher das Hauptgestein durchsetzt. Der Mangel

[1]) Ludwig, Jahresber. der wetterauischen Ges. 1845—46, S. 21. — Geognost. Beobachtungen in der Gegend zwischen Giessen, Fulda, Frankfurt a./M. und Hammelburg, S. 30.

Digitized by Google

an Aufschlüssen gestattet jedoch nicht, diese Frage mit Sicherheit zu beantworten.

B. Dichte Plagioklasbasalte.

Wenden wir uns zur Betrachtung der dichten Plagioklasbasalte. Diese bedecken, wie wir oben erwähnt, die ganze Hochfläche der Breitfirst bis Leiboldsdorf und den Landrücken. Zu ihnen gehören auch mehrere Gänge bei Gundhelm, das Vorkommen vom kleinen Nickus und jenseits des Sinnthales eine Klippe, welche am Nordabhange des Stoppelsberges aus den Tuffen herausragt.

Im Gegensatze zu dem Dolerite bildet der dichte Plagioklasbasalt, mit der einen oben erwähnten Ausnahme, keine Klippen, sondern Trümmerfelder, wahre Felsenmeere. Ein solches erstreckt sich von der Fichte an nach Norden bis in die Nähe der Landstrasse Gundhelm-Oberzell. Auf der Westseite der Breitfirst bietet das Schlinglofs eine überaus interessante Erscheinung. Dort sind in das nur spärlich bewachsene Felsenmeer viele unregelmässige Vertiefungen und 16 deutliche Kesselthäler eingesenkt, welche in seltenen Fällen eine Längserstreckung von 150 Meter erreichen. Da ihnen ein Abzug fehlt, verwandeln sie sich bei anhaltendem Regenwetter in Sümpfe und und kleine Teiche. Die dem Bergabhange zugekehrte Seite eines Walles, welcher zwei solche Thäler trennt, ist stets mit Trümmern, die innere mit Humus bedeckt.

Dort wo beträchtliche Aufschlüsse die Beobachtung gestatten, also besonders in den Steinbrüchen am Schlinglofs und gegenüber auf der Ostseite der Breitfirst, bemerkt man eine dick-säulenförmige Absonderung. Die senkrecht zur Stromoberfläche stehenden Säulen haben eine Dicke von 1—2 Meter und reichen fast durch die ganze Mächtigkeit des Bruches hindurch. Sie zerfallen in lauter wagerecht liegende Platten von 3—20 Centimeter Dicke.

Das Profil des Steinbruches vom Schlinglofs, welcher die ganze Mächtigkeit des Basaltstromes der Breitfirst durchsetzt, ist folgendes:

Digitized by Google

Oben.

Plattenlager, säulenförmig abgesondert, 12 Meter.

Unregelmässig zerklüfteter Basalt, 4 bis 5 Meter.

Unten.

Tertiäre Thone.

Die Farbe des frischen Gesteines von der Breitfirst ist schwarz, bei der Zersetzung geht sie in dunkelbläulichgrau, schliesslich in gelb über.

An der mineralogischen Zusammensetzung betheiligen sich als Einsprenglinge Olivin und Augit. Die Grundmasse besteht aus Augit, Plagioklas, Magneteisen und Glasbasis.

Der Olivin tritt in Körnern, hier und da in kantengerundeten Krystallen von 2—3 Millimeter Grösse auf. Seine Farbe ist weingelb, im Schliff wasserhell. In der Hauptmasse des Gesteines ist er noch ganz frisch; wo Zersetzungen vorkommen, sind es solche in Serpentin.

Der Augit findet sich, wie erwähnt, in 2 Generationen. Die Einsprenglinge sind wohlumgrenzte Krystalle von 1—2 Millimeter Durchmesser, welche in der Prismenzone in der Regel nur ∞P und $\infty P \infty$ deutlich entwickelt zeigen. Eine merkliche Längsstreckung nach einer Axe ist nicht wahrzunehmen. Im Schliffe wird das Mineral mit grauvioletter, an einzelnen Stellen (Nickus) mit gelblich grüner Farbe durchsichtig. Die Auslöschungsschiefe beträgt 44 — 46°. Pleochroismus ist ziemlich deutlich und schwankt zwischen bläulichgrün und gelblichgrün. Zonarer Aufbau ist etwas ganz gewöhnliches; die äusseren Zonen sind dunkler, der Kern lichter gefärbt. Die Auslöschungsschiefe gegen die Spaltbarkeit war am Rande beträchtlich grösser als im Inneren. Die Spaltbarkeit selbst ist für Augit recht vollkommen. Einschlüsse sind überall zu beobachten: Feldspath und Glas in ovalen Tröpfchen waltet vor; doch ist auch Magneteisen nicht eben spärlich vertreten.

In der Grundmasse ist das Mineral ebenso entwickelt wie in der der doleritischen Gesteine.

Der Plagioklas findet sich in wasserhellen Leisten ohne erwähnenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Digitized by Google

Ferner ist in der Grundmasse Magneteisen vorhanden. Titaneisen war nirgends zu beobachten. Der fast 2 pCt. betragende Titangehalt des Gesteins deutet demnach darauf hin, dass der Magnetit viel von diesem Elemente enthält.

Eine Glasbasis ist meist nur spärlich vertreten. Am reichlichsten findet sie sich in der aus den Tuffen an der Nordseite des Stoppelsberges herausragenden Klippe. Sie gleicht völlig der in den frischen Doleriten.

Das Mengenverhältniss der wesentlichen Bestandtheile, des Augites und des Plagioklases in diesen dichten Basalten ist ein sehr wechselndes; nur ist der Feldspath hier nie so reichlich vorhanden, wie bei den Doleriten.

Von secundär gebildeten Mineralien ist neben Calcit, in derben, durch seine Spaltbarkeit leicht erkennbaren Massen, nur Natrolith zu nennen, welcher in den Steinbrüchen der Breitfirst, besonders im Schlinglofs, theils in dichten faserigen Partien, theils in schönen kleinen Kryställchen die Klüfte überzieht.

Eine typische Intersertalstructur, wie bei den Doleriten, tritt im dichten Basalte nie auf. Immerhin findet man Andeutungen derselben am Fulder Wäldchen am Wege nach Gundhelm hinab. Meist liegen die einzelnen Minerale regellos durcheinander. Im Schwarzbacher Schlage und an der Weinstrasse von dort zur Herrenwiese stellt sich eine Fluidalstructur ein, indem die Feldspathleisten unter einander parallel angeordnet sind.

Einschlüsse sind häufiger und grösser als bei den Doleriten; und zwar fand sich niemals Granit und Gneiss, sondern lediglich Sandstein und Thon. Auch die grössten Stücke von 1—2 Decimeter Durchmesser sind durch und durch verändert. Der veränderte Thon ist meist dunkelgrün. Er lässt im Schliffe eine Glasmasse mit einzelnen eingebetteten Quarzkörnern erkennen. Der Sandstein, welcher wie Porzellan- oder Bandjaspis aussieht, zeigt unter dem Mikroskope neben den rundlichen oder eckigen Quarzen Augite, Sphaerolithe und Glaseier in einer isotropen Glasmasse, welche mit HCl eine Gallerte liefert. Die dunkelen Bänder präsentiren sich im Schliffe als magnetitreiche Streifen. In den Stellen, welche den Thongallen des unveränderten Gesteines ent-

Digitized by Google

sprechen, erkennt man eine beträchtliche Anhäufung des genannten Erzes und dazwischen die bereits von Rosenbusch [1]) aus ähnlichen Contactgesteinen erwähnten wasserhellen hexagonalen Krystalle. Eine Bestimmung gelang hier so wenig wie bei den früheren Beobachtungen. Nur lässt sich mit Sicherheit behaupten, dass kein Nephelin vorliegt, da das Mineral von HCl durchaus nicht angegriffen wurde [2]).

Die Grenze zwischen dem Basalte und dem Einschlusse besteht aus einer Zone lang-säulenförmiger Augite, deren Längsaxe annähernd senkrecht zur Contactfläche steht.

Der Basalt selbst zeigt in der Nachbarschaft eine auffallende Anreicherung des Olivins, der hier theilweise in wohlumgrenzten Krystallen auftritt und in einer lediglich aus Augitkörnern und Glasbasis bestehenden Grundmasse liegt. Zur Erklärung dieser auffälligen Erscheinung muss man annehmen, dass in der Nähe der Einschlüsse die Masse so rasch erstarrte, dass dieses bereits in der intratellurischen Epoche ausgeschiedene Mineral nicht wieder resorbirt werden konnte.

Nephelinbasalte.

Nephelinbasalt liegt am Rosengärtchen und an 2 Stellen südlich davon (vergl. Karte), sowie auf dem nach Süden sich erstreckenden Rücken des Stoppelsberges, an dessen Abhängen er Ursache einer grossen zusammenhängenden Klippenbildung gewesen ist.

Mit blossen Augen erkennt man in ihm einzelne Olivinkörner von licht weingelber Farbe, an denen hie und da noch eine Krystallfläche zu sehen ist und spärliche schwarze Augite. Unter dem Mikroskope sieht man Folgendes:

Der Olivin zeigt meist eine beginnende Zersetzung in Serpentin. An den Stellen, wo das Gestein am frischesten ist, nämlich am Stoppelsberge nahe der Doleritgrenze und auf dem Gipfel des Rosengärtchens ist er noch ganz frisch und weist Einschlüsse eines feinen schwarzen Staubes (Magneteisen) auf.

[1]) Mikrosk. Physiogr. 1887, Bd. 2, S. 742.

[2]) Zirkel hat es neuerdings als Cordierit gedeutet; vergl. N. Jahrb. f. Min. 1891, I, S. 109 (Anmerkung bei der Correctur).

Digitized by Google

Der Augit hat in den Einsprenglingen deutliche Krystallform und gute prismatische Spaltbarkeit. Beim zonaren Aufbaue wechseln helle und gefärbte Zonen ab. Pleochroismus ist stärker als bei den Plagioklasbasalten. Sonst findet sich kein Unterschied. In der Grundmasse gleicht das Mineral völlig dem entsprechenden aus der vorigen Gruppe. Nur ist es durchschnittlich 3 bis 4 mal kleiner.

Das zweite Mineral der Effusionsperiode, der Nephelin zeigt eine zweifache Ausbildung. Meist kommt er allotriomorph vor und stellt sich als sogenannte Nephelinfüllmasse dar, welche die spärlichen Zwischenräume der anderen Bestandtheile einnimmt; dabei ist er wasserhell und zeigt keine Einschlüsse. Dann aber findet er sich, seltener am Stoppelsberge, häufiger am Rosengärtchen und an dem südlich von ihm im Walde gelegenen Fundorte, auch in Krystallen. Diese sind ziemlich klein und lassen nur ∞P und $0P$ erkennen.

Magneteisen ist häufig. Hier und da erreicht es den Augit an Menge, aber nicht an Grösse der Krystalle.

Gesteinssplitter, welche im Schliffe keinen Apatit mit Sicherheit erkennen liessen, lieferten bei chemischer Behandlung immer eine deutliche Phosphorsäurereaction.

Eine amorphe Glasbasis lässt sich an einzelnen dünnen Stellen des Schliffes beobachten, dieselbe ist wasserhell, ziemlich spärlich vorhanden und gelatinirt leicht mit HCl. Dass kein Nephelin vorliegt, schliesse ich aus dem optisch isotropen Verhalten, sowie besonders aus dem Mangel jeglicher Spaltbarkeit.

Die im chemischen Institute der Universität Strassburg durch Herrn K. Tichauer ausgeführte Analyse des Nephelinbasaltes vom Rosengärtchen ergab Folgendes:

SiO_2	45,19 pCt.
TiO_2	1,01 »
MoS_2	0,20 »
Al_2O_3	10,49 »
Fe_2O_3	8,60 »
Latus	65,49 pCt.

Digitized by Google

	Transport	65,49 pCt.
FeO	5,04	»
MnO	0,50	»
CaO	12,94	»
MgO	5,97	»
Na_2O	2,04	»
K_2O	4,09	»
CO_2	0,77	»
H_2O	3,31	»
	100,15	pCt.

Bei Zersetzung treten auch hier, wie bei den Plagioklasbasalten bläulich-graue Farbentöne auf, und verwandelt sich der Nephelinbasalt im Gegensatze zu jenen in ein eigenthümlich variolitisches graues Gestein von eckig-körniger Beschaffenheit. Bei weitergehender Umwandlung wird es rauh und reich an Hohlräumen. — Das Endproduct der Verwitterung ist auch hier ein Lehm.

Limburgite.

Durch ihr Aussehen von den Nephelinbasalten nicht zu unterscheiden sind die Limburgite. Sie wurden nur durch Untersuchung der Schliffe erkannt und es ist leicht möglich, dass die Klippen des Nephelinbasaltes am Stoppelsberge noch mehr als den einen auf der Karte angegebenen Limburgitgang enthalten. Der im Hohlwege östlich von Gundhelm auftretende zeichnet sich vor der Mehrzahl der Nephelinbasalte durch Grösse und Reichthum seiner Olivineinsprenglinge aus, aber eben nur vor der Mehrzahl, nicht vor allen.

Der Olivin zeigt an beiden Vorkommnissen auch bei ganz frisch erscheinendem Material nur im Innern der Krystalle einen unveränderten Kern; sonst ist er zersetzt und durch Ausscheidung von Brauneisen gefärbt. Manchmal enthält er Einschlüsse von Magnetit, selten Glaströpfchen.

Die Grundmasse besteht aus Augit, Magneteisen und Glasbasis.

Digitized by Google

Der Augit ist idiomorph, dicksäulenförmig und zeigt weder Spaltbarkeit noch Pleochroismus.

Magneteisen steht an Menge beträchtlich hinter dem vorigen Minerale zurück.

In der Beschaffenheit der Glasbasis gehen die beiden Limburgite auseinander. Nur den auffälligen Mangel an Krystalliten haben beide gemeinsam. Im Gesteine vom Stoppelsberge ist dieselbe dunkelbraun und wird von Salzsäure nicht angegriffen; in dem von Gundhelm ist sie wasserhell und gelatinirt mit Salzsäure unter Ausscheidung von Chlornatriumwürfeln. Wir können daher nach dem Vorgange von Bücking [1]) ersteren als glasiges Aequivalent der Plagioklasbasalte, den letzteren als solches der Nephelinbasalte auffassen.

Ein vom Limburgite des Stoppelsberges auch unter dem Mikroskope nicht zu unterscheidender steht östlich von Heubach auf der grossen Haube an.

Tuffe.

Die Tuffe sind je nach ihrem Alter verschieden ausgebildet. Der älteste, jener, welcher auf dem Nephelinbasalte im Süden des Stoppelberges liegt, ist am einfachsten zusammengesetzt. Er besteht aus grösseren und kleineren, bis 5 Centimeter grossen, mehr oder minder zersetzten Brocken von Nephelinbasalt, verbunden durch vulkanische Asche. Seine Farbe ist gelb. Eine Schichtung ist nicht zu beobachten. Meist hat er eine lockere, selten eine feste, mörtelartige Beschaffenheit.

Derjenige, welcher als der vermuthlich nächst jüngere bezeichnet wurde, ist von rother Farbe, fest, ziemlich dünn geschichtet und wasserundurchlässig; infolge dessen ist er an mehreren Stellen des Frauenberges, so z. B. links vom Wege nach Heubach Ursache von Quellenbildung. Er besteht aus einem wohl aus der

---

[1]) Bücking, Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. Jahrb. der königl. preuss. geol. Landesanstalt, 1880, S. 155.

Digitized by Google

Zersetzung von vulkanischer Asche entstandenen, durch sandige Beimengungen stellenweise überaus verunreinigten Thon, und enthält kantige Sandsteinbrocken, Basalt und als Seltenheit Granit. Die Grösse dieser Einschlüsse steigt bis zu 3 Centimeter. An einzelnen Stellen, so z. B. am Kiliansberge, treten die erwähnten Einsprenglinge sehr zurück; dort hat dann der Tuff eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Röthschichten und wurde auch von Ludwig [1]) und Knapp [2]) mit solchen verwechselt.

Der unmittelbar darüberliegende Tuff ist grau, wasserdurchlässig, lockerkörnig. Er besteht aus 5 — 10 Millimeter grossen Basaltbrocken, zu denen sich einzelne Kieselgerölle aus der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandsteins hinzugesellen. Grössere Einschlüsse sind selten. Das spärliche Bindemittel ist ein von Quarzkörnern ziemlich freier Thon.

Ganz ähnlich an Farbe und Aussehen ist der jüngste Tuff, welcher an der Goldkoppe, sowie am grossen Nickus und am Nordrande des Stoppelsberges ansteht. Seine Festigkeit ist viel bedeutender, als die der älteren. Er enthält die grösste Mannigfaltigkeit der Einschlüsse: wir finden ausser oft kopfgrossen Sandsteinstücken, Einschlüsse von Nephelin- und Plagioklasbasalt, die an Grösse hinter jenen wenig zurückstehen, sowie reichlich Olivinbomben, letztere besonders an der Strasse von Oberzell nach Gundhelm. Durch die grosse Menge der Einschlüsse wird er oft breccienartig.

Schluss.

Kurz zusammengefasst ist das Ergebniss unserer Betrachtungen folgendes:

Der Trias fällt der Hauptantheil an der Zusammensetzung der Gegend zu. Die nächstjüngeren Ablagerungen gehören der Tertiärzeit an. Damals bildeten sich die ziemlich mächtigen Kohlen-führenden Thone.

---

[1]) Ludwig, Jahresber. der Wetterauischen Gesellsch. 1845—46, S. 49.
[2]) Knapp, die doleritischen Gesteine des Frauenberges S. 7.

Digitized by Google

Dann wurde die Gegend der Schauplatz einer bedeutenden vulkanischen Thätigkeit. Zuerst entströmten dem Erdinnern verhältnissmässig basische Gesteine, die Nephelinbasalte und in kleinen Gängen Limburgite. Das später ausfliessende Magma war saurer. Es bildete zuerst die noch ziemlich olivinhaltigen dichten und schliesslich die dieses Mineral nur noch ganz spärlich führenden doleritischen Plagioklasbasalte, von denen besonders die letzteren durch ihren hohen Gehalt an Kieselsäure und ihre mikroskopische Beschaffenheit entschieden zu den Augitandesiten hinüberneigen. Das Auftreten des Olivines in denselben ist durchaus accessorisch und örtlich beschränkt; wir haben es aller Wahrscheinlichkeit nach mit basischen Ausscheidungen im Grossen zu thun. Dass das Mineral in beträchtlicherer Menge vorhanden gewesen und wieder bei der langsamen Erstarrung fast gänzlich resorbirt wurde, ist sehr unwahrscheinlich, da es in den schnell erstarrten Randzonen nicht häufiger als in der Mitte auftritt. — Jedenfalls ist es nicht rathsam, die Gesteine, wie KNAPP gethan, auf Grund ihres Olivingehaltes, dessen Vorhandensein er meistens aus den Zersetzungsproducten erschliesst, zu den typischen Plagioklasbasalten zu stellen.

Die eruptive Thätigkeit wurde mindestens einmal unterbrochen, wie die zwischengelagerten Tuffschichten beweisen. Ein grösserer Zeitraum dürfte jedoch darüber nicht verflossen sein, da sich das Magma, wie die Beschaffenheit der Ströme zeigt, wenig oder gar nicht verändert hat. Wo die Plagioklasbasalte das Nachbargestein in schmalen Gängen durchbrechen, wie am Stoppelsberge den Nephelinbasalt, entstanden Limburgite.

Nach Aufhören der vulkanischen Thätigkeit trat keine wesentliche Neubildung von Schichten ein; nur die Verwitterung der Basalte lieferte im Vereine mit den zusammenschlämmenden Gewässern unbedeutende Ablagerungen von Lehm.

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 018 511 944

Digitized by Google